

**Конечно-элементный анализ поврежденности костной ткани  
в области пострезекционного дефекта**  
**С. М. Босяков, Д. В. Алексеев, И. Э. Шпилевский (Минск, Беларусь)**

Основным методом лечения доброкачественных опухолей и метастатических поражений костей конечностей является хирургическое удаление пораженного участка в пределах неизмененных тканей (секторальная резекции). В результате прочность костного сегмента и функциональные возможности конечности снижаются, поскольку повышается риск патологического перелома в области хирургической резекции. Целью настоящей работы является конечно-элементное моделирование поврежденности с учетом пропилов в области концентраторов дефекта.

Конечно-элементный расчет поврежденности проводился при статической нагрузке, направленной вдоль оси, проходящей от верхнего полюса головки бедра до середины расстояния между крайними нижними отделами мышечков бедра. Зона приложения нагрузки составляла третью часть верхнего сегмента головки бедренной кости. Граничные условия определены таким образом, что нижние отделы мышечков бедра жестко заделаны [1]. Пострезекционный дефект располагался в средней трети бедренной кости на задней поверхности, угловой и линейный размеры дефекта составляли  $180^\circ$  и  $2d$  соответственно ( $d$  - диаметр срединной поверхности кости на уровне дефекта).

Экспериментальные измерения разрушающей нагрузки проводились на испытательной машине УМ-5А (максимальная нагрузка 50 кН, скорость нагружения 2 мм/мин, точность измерения  $\pm 1\%$ ).

Достаточно высокое совпадение результатов конечно-элементного расчета и экспериментальных измерений указывает на возможность использования разработанной модели бедренной кости с учетом пропилов для формулировки рекомендаций по предотвращению патологического перелома после секторальной резекции. В случае, если поврежденность отсутствует, пациенту можно рекомендовать разгрузочный режим. При появлении ненулевой поврежденности, которая не превышает единицу, можно рекомендовать пациенту армирование кости. Равенство поврежденности единице означает, что рутинная деятельность пациента (ходьба, положение на одной ноге), может привести к патологическому перелому бедренной кости. В этом случае пациент следует рекомендовать полную иммобилизацию и гипсовую фиксацию бедра.

**Благодарности.** Работа выполнена в рамках инновационного проекта Государственного комитета по науке и технологиям "Разработать математическую модель и программу расчета прочностных характеристик длинных трубчатых костей человека при выполнении секторальной резекции".

**Литература**

1. Шпилевский И.Э., Спиглазов А. В. Оценка прочности бедренной кости при секторальной резекции. *Мед. Новости*. No. 9 (2010), 100–105.